

Requested Patent: JP2003131896A

Title:

INFORMATION PROCESSING DEVICE, RESTARTING METHOD AND
RESTARTING PROGRAM ;

Abstracted Patent: JP2003131896 ;

Publication Date: 2003-05-09 ;

Inventor(s): TSUBONUMA JUN ;

Applicant(s): CASIO COMPUT CO LTD ;

Application Number: JP20010322483 20011019 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G06F11/00 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information processing device by which a program can be normally restarted under the same operating environment. SOLUTION: In the device, a flash memory 17 is provided as a built-in disk apart from RAM 18 for program work, and setting information and patch file stipulating the operating environment of the program are stored to this flash memory 17. When restarting is instructed by pushing a reset key 14, the RAM 18 is initialized and setting information and the patch file read from the flash memory 17 are written in. Thus, the program can be restarted under the same operating environment as before.

SV1920030119 US1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-131896

(P2003-131896A)

(43) 公開日 平成15年5月9日(2003.5.9)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 F 11/00

識別記号

F I

G 0 6 F 9/06

サーチワード(参考)

6 3 0 B 5 B 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-322483(P2001-322483)

(22) 出願日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 坪沼 潤

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

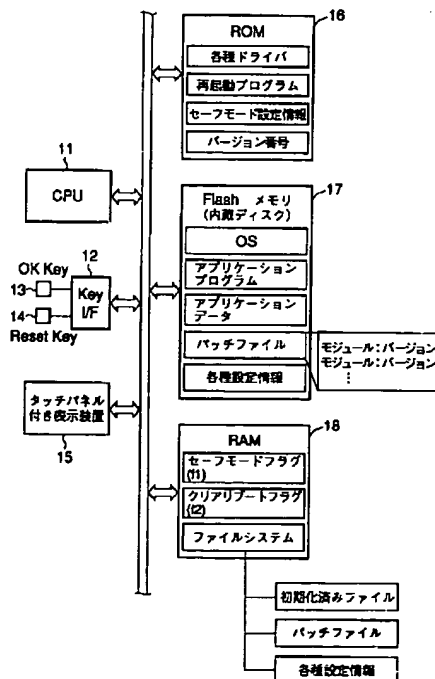
Fターム(参考) 5B076 AC03 EA01

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、再起動方法及び再起動プログラム

(57) 【要約】

【課題】以前と同じ動作環境の下でプログラムを正常に再起動することのできる情報処理装置を提供する。

【解決手段】プログラム作業用のRAM 18とは別にFlashメモリ 17を内蔵ディスクとして備え、このFlashメモリ 17にプログラムの動作環境を規定する設定情報やパッチファイルを記憶させておく。リセットキー14の押下により再起動が指示された場合にRAM 18を初期化し、そこにFlashメモリ 17から読み出したプログラムの設定情報とパッチファイルを書き込む。これにより、以前と同じ動作環境の下でプログラムを再起動することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 起動対象となるプログラムの動作環境を規定する設定情報を保持する第1のメモリと、プログラムの作業エリアとして用いられる第2のメモリと、再起動時に前記第2のメモリを初期化した後、前記第1のメモリに保持されたプログラムの設定情報を前記第2のメモリに書き込むことにより、前記第2のメモリに書き込まれた設定情報を用いて当該プログラムを再起動する再起動手段とを具備したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記第1のメモリにプログラムのパッチ情報を保持しておき、前記再起動手段は、再起動時に前記第1のメモリに保持されたパッチ情報を前記第2のメモリに書き込むことを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項3】 前記再起動手段は、前記パッチ情報に付加されたバージョン情報に基づいて、そのパッチ情報の前記第2のメモリへの書き込みを制御することを特徴とする請求項2記載の情報処理装置。

【請求項4】 ユーザに関する情報を除いたプログラムの設定情報を記憶した第3のメモリと、特定の操作に応じて、前記第1のメモリに保持された設定情報に代わって、前記第3のメモリに保持された設定情報を初期化後の前記第2のメモリに書き込んで当該プログラムを再起動させるように前記再起動手段を制御する再起動制御手段とを具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項5】 コンピュータに備えられたプログラムを再起動するための再起動方法であって、起動対象となるプログラムの動作環境を規定する設定情報を第1のメモリに保持しておき、再起動時にプログラムの作業エリアとして用いられる第2のメモリを初期化し、この初期後の第2のメモリに前記第1のメモリから読み出した前記設定情報を書き込み、前記第2のメモリに書き込まれた設定情報を用いて当該プログラムを再起動することを特徴とする再起動方法。

【請求項6】 起動対象となるプログラムの動作環境を規定する設定情報を保持する第1のメモリと、プログラムの作業エリアとして用いられる第2のメモリとを備えたコンピュータに、再起動時に前記第2のメモリを初期化する機能と、前記第1のメモリに保持されたプログラムの設定情報を読み出して前記第2のメモリに書き込む機能と、前記第2のメモリに書き込まれた設定情報を用いて当該プログラムを再起動する機能とを実現させる再起動プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば携帯型のPCやPDA (Personal Digital Assistant) 等からなる情報処理装置に係り、特にプログラムを再起動可能な情報処理装置と、同装置に用いられる再起動方法及び再起動プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯型のPCやPDA等の情報処理装置では、プログラムの動作環境に関する設定情報をRAMに保持しておき、プログラムの起動時にRAMから設定情報を読み込んでプログラムを実行している。また、既存のプログラムを修正してバージョンアップする場合などに用いられるパッチ (patch) ファイルもRAMに保持されてプログラムの起動時に用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、プログラムの設定情報やパッチをRAMに保持しておく構成では、何らかの要因で動作不能となり、リセットを掛けた場合にRAM内のプログラム動作に必要なデータが全て初期化されてしまうため、プログラムを再起動できなくなる問題があった。

【0004】また、RAMにパッチが保持されている場合には、初期化後に新たなパッチファイルをインストールする必要が出てくるが、その際に、当該装置に搭載されているプログラムのバージョンと適合しないパッチファイルを当ててしまう可能性があり、プログラムを正常動作できなくなるなどの問題もあった。

【0005】本発明は前記のような点に鑑みなされたもので、以前と同じ動作環境の下でプログラムを正常に再起動することのできる情報処理装置、再起動方法及び再起動プログラムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る情報処理装置は、起動対象となるプログラムの動作環境を規定する設定情報を保持する第1のメモリと、プログラムの作業エリアとして用いられる第2のメモリと、再起動時に前記第2のメモリを初期化した後、前記第1のメモリに保持されたプログラムの設定情報を前記第2のメモリに書き込むことにより、前記第2のメモリに書き込まれた設定情報を用いて当該プログラムを再起動する再起動手段とを具備して構成される。

【0007】このような構成によれば、第1のメモリに起動対象となるプログラムの動作環境を規定する設定情報が保持されているので、何らかの要因で動作不能となった場合に、プログラム作業用の第2のメモリを初期化して、その初期化後の第2のメモリに第1のメモリから読み出したプログラムの設定情報を書き込むことにより、以前と同じ動作環境の下でプログラムを正常に再起動することができる。

【0008】また、本発明の請求項2では、前記請求項1記載の情報処理装置において、前記第1のメモリにプ

プログラムのパッチ情報を保持しておき、前記再起動手段は、再起動時に前記第1のメモリに保持されたパッチ情報を前記第2のメモリに書き込むことを特徴とする。

【0009】このような構成によれば、プログラムにパッチ情報が当てられている場合に、そのパッチ情報を含めて第1のメモリに保持しておくことで、初期化後の第2のメモリにパッチ情報を書き込んで再起動することができる。

【0010】また、本発明の請求項3では、前記請求項2記載の情報処理装置において、前記再起動手段は、前記パッチ情報に付加されたバージョン情報に基づいて、そのパッチ情報の前記第2のメモリへの書き込みを制御することを特徴とする。

【0011】このような構成によれば、パッチ情報のバージョン情報に基づいて第2のメモリへの書き込みが制御されるため、不適切なパッチ情報を書き込んで動作不能となることを防止できる。

【0012】また、本発明の請求項4では、前記請求項1乃至3のいずれかに記載の情報処理装置において、ユーザに関する情報を除いたプログラムの設定情報を記憶した第3のメモリと、特定の操作に応じて、前記第1のメモリに保持された設定情報に代わって、前記第3のメモリに保持された設定情報を初期化後の前記第2のメモリに書き込んで当該プログラムを再起動させるように前記再起動手段を制御する再起動制御手段とをさらに具備したことを特徴とする。

【0013】このような構成によれば、第2のメモリが破壊されるような事態になっても、特定の操作を行うことで、第3のメモリに保持された設定情報を用いてプログラムを再起動することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0015】図1は本発明の一実施形態に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。本装置は、例えば携帯型のPCやPDAなどからなり、図1に示すように、CPU11と、このCPU11にシステムバス10を介して接続されたキーインタフェース12、表示装置15、ROM16、Flashメモリ17、RAM18などを備えている。

【0016】CPU11は、本装置全体の制御を行うものであって、プログラムを読み込むことによって、そのプログラムに記述された手順に従って所定の処理を実行する。キーインタフェース12は、何らかの確定指示を行う場合などに用いられるOKキー13や本装置をリセットするためのリセットキー14などを含む入力デバイスのインタフェース処理を行う。本実施形態では、OKキー+リセットキーで後述するセーフモードが起動されているようになっている。

【0017】表示装置15はデータの表示を行う表示デ

バイスであり、本装置ではこの表示装置15としてLCD (Liquid Crystal Display) を用い、その画面上に透明のタッチパネルを載置して画面上でデータを直接入力可能な構造を有する。

【0018】ROM16、Flashメモリ17およびRAM18は本装置のメモリデバイスを構成するものである。

【0019】ROM16には、周辺機器を制御するための各種ドライバの他に、本発明に関わる再起動プログラムやセーフモード設定情報などが予め記憶されている。また、このROM16にはバージョン番号が書き込まれている。バージョン番号は製造時にメーカー側で書き込んだものであり、プログラムの改良等によりROMの内容が変更された場合に、更新されたバージョン番号が書き込まれる。

【0020】Flashメモリ17は、内蔵ディスクとして用いられ、OSを含む各種プログラムやアプリケーションデータの他に、本発明に関わるものとしてROM16内の各種ドライバなどに当てられるパッチファイルや、OSを含むプログラムの動作環境が規定された設定情報などが記憶される。このFlashメモリ17に記憶される設定情報にはユーザが任意に設定した情報(パスワード等)が含まれているのに対し、前記ROM16のセーフモード設定情報にはそのユーザの設定情報を除くプログラムの最低限の動作を保証する設定情報(例えばドライバの設定等)が予め記憶されている。

【0021】RAM18には、再起動時に参照されるセーフモードフラグf1やクリアリブートフラグf2の他、本装置に備えられた各種プログラムの設定情報やパッチファイルなどを保存しておくためのファイルシステムが記憶される。また、初期化済みファイルもこのファイルシステムの中に保存される。

【0022】セーフモードフラグf1は、再起動時に後述するセーフモードで起動するの通常モードで起動するのかを指定するフラグである。クリアリブートフラグf2は、再起動時にRAM18上のファイルシステムを初期化するかどうかを指定するフラグである。このクリアリブートフラグf2がセットされているときに再起動が実行されると、自動的にRAM18上のファイルシステムが初期化される。初期化済みファイルは、再起動処理が後述する「準備起動」なのか「本起動」なのかを特定するために使用するファイルであり、「準備起動」処理後に作成される。この初期化済みファイルは、RAM18上のファイルシステム内に作成されるため、クリアリブートフラグf2がセットされた状態で再起動されると自動的に削除される。

【0023】このような構成において、本装置では、再起動時に安定した動作を確保するために、プログラムの作業エリアとして用いられるRAM18上のファイルシステムを初期化することを前提としている。この場合、

特別な処理を追加せずにファイルシステムの初期化を行うと工場出荷時の状態に戻ってしまう。そこで、本装置では、図1に示すようにRAM18とは別にFlashメモリ17を内蔵ディスクとして備えることで、この内蔵ディスクにプログラムの設定情報やパッチファイルを持たせておき、再起動時にRAM18にロードして復元するようにしている。また、このような復元を可能とするために、電源切断時にはRAM18の設定情報を内蔵ディスクに保存するようにし、アプリケーションが設定情報の内容を変更した場合にはその変更後の設定情報を内蔵ディスクに保存しておくものとする。

【0024】また、何らかの要因で内蔵ディスクのデータが破壊されているなどして再起動不能な状態に陥った場合に備えて、「セーフモード」と呼ばれる特定のモードが設けられている。このセーフモードは、原因の解析やその修復を行うために特別に用意されたモードであって、OKキー13を押しながらいリセットキー14を押下することで起動される。このセーフモードが起動されたときには、内蔵ディスクが信頼できない状態にあることから、内蔵ディスクに保持されている設定情報やパッチファイルは使用せずに、ROM16に予め記憶されている設定情報だけを用いて再起動処理を行う。このセーフモードにより起動した場合、内蔵ディスクに記憶されたユーザが作成した情報等の内容はアクセスすることができないようにする。これは、ユーザの設定情報にはパスワード等のセキュリティに関する情報も含まれているが、セーフモードではパスワードによるユーザ認証ができないため、他人がセルフモードによる再起動を行った場合にユーザが作成した情報を隠す必要があるからである。

【0025】以下に、前記のような再起動を実現する本装置の具体的な処理動作について説明する。

【0026】図2は本装置の再起動処理を示すフローチャートであり、図1に示すROM16に記憶された再起動プログラムをCPU11が読み込むことで実行される。なお、ここでは内部的な起動処理を2回行うものとし、1回目の起動処理を「準備起動」、2回目の起動処理を「本起動」と称して説明する。「準備起動」では、設定情報の復元やパッチ作業等が行われ、その後、「本起動」により実際に使用可能な状態になる。

【0027】図2に示すように、リセットキー14の押下によって再起動が指示された場合において、CPU11はそのときにOKキー13が押下されているか否かを判断する(ステップA11)。前述したように、本装置ではOKキー13を押しながらいリセットキー14を操作することでセーフモードが起動されるようになっており、前記ステップA11にてOKキー13の押下が確認された場合には(ステップA11のYes)、CPU11はセーフモードフラグf1をRAM18の所定の領域にセットする(ステップA2)。

【0028】続いて、CPU11はクリアリブートフラグf2の状態をチェックし(ステップA3)、このクリアリブートフラグf2がセットされていれば(ステップA13のYes)、RAM18のファイルシステムを初期化する(ステップA14)。その際に、クリアリブートフラグf2をリセットしておく(ステップA15)。

【0029】ここで、初期化済みファイルの有無に応じて、前述した「準備起動」と「本起動」に処理が分岐される。RAM18のファイルシステムを初期化した直後であれば、ファイルシステムには何もなく、従って初期化済みファイルも存在しない。したがって、CPU11は初期化済みファイルがないことを確認することにより(ステップA16のNo)、「準備起動」に関する処理を実行し、まず、RAM18にセーフモードフラグf1がセットされているか否かをチェックする(ステップA17)。

【0030】セーフモードフラグf1がセットされていなければ(ステップA17のNo)、CPU11は通常モードによる再起動を行うべく、本装置の内蔵ディスクであるFlashメモリ17からプログラムの設定情報を読み出し、これをRAM18のファイルシステム上に登録することで設定内容の復元を行う(ステップA18)。また、パッチファイルがあれば、そのパッチファイルも含めてRAM18のファイルシステム上に登録する(ステップA19)。この場合、ROM16のバージョンによってパッチファイルを適用できるものと適用できないものがあるので、その互換性を確認した上でパッチ情報の復元を行うものとする。なお、このときのパッチ処理については、後に図3を参照して詳しく説明する。

【0031】設定内容を復元すると共に、必要に応じてパッチ情報を復元すると、CPU11は初期化済みファイルを当該ファイルシステム上に作成した後(ステップA20)、ステップA13の処理に戻る。

【0032】一方、セーフモードフラグf1がセットされていれば(ステップA17のYes)、CPU11はセーフモードによる再起動を行うべく、ROM16からセーフモード用の設定情報を読み出し、これをRAM18のファイルシステム上に登録することで設定内容の復元を行う(ステップA18)。この場合、ROM16の設定情報を用いた場合にはユーザの設定やパッチの復元はなされないことは既に述べた通りである。設定内容の復元後、CPU11は初期化済みファイルを当該ファイルシステム上に作成し(ステップA22)、ステップA13の処理に戻る。

【0033】このような「準備起動」に関する処理を行った後、CPU11は、ステップA13にて再びクリアリブートフラグf2の状態をチェックする。この時点ではクリアリブートフラグf2はクリアされているので、続いて、ステップA16にて初期化済みファイルの有無を

チェックする。この場合も前記「準備起動」で初期済みファイルが既にRAM18のシステムファイル上に作成されているので、CPU11は「本起動」に関する処理を実行することになる。

【0034】「本起動」に関する処理とは、RAM18に復元された設定情報を用いてOSを含むプログラムが動作可能な環境を整え、その動作環境の下でプログラムを実行することであり、その際に、パッチファイルがあれば、当該プログラムにパッチを当てて実行する。例えば、パッチを当てる対象がROM16に記憶されたドライバであれば、そのドライバに適したバージョンのパッチを当てて周辺機器を制御可能な環境を整える。このようにして、動作環境を整えた後、RAM18上のOSを起動すると共に、そのOSの制御の下でアプリケーションなどの所定の処理を実行する。

【0035】また、この「本起動」の処理時に、CPU11はクリアリブートフラグf2をRAM18の所定の領域にセットしておく（ステップA23）。このクリアリブートフラグf2をセットしておくことで、再びリセットがかかったときに、前記ステップA13にて「準備起動」から処理を再開して再起動を行うことができる。

【0036】このように、本装置では、内蔵ディスクとしてFlashメモリ17を備え、このFlashメモリ17にプログラムの設定情報やパッチファイルを保持しておくことで、何らかの要因で動作不能となった場合に、RAM18を初期化して、そこにFlashメモリ17に保持されたプログラムの設定情報やパッチファイルを書き込むことにより、以前と同じ動作環境の下でOSを含むプログラムを正常に再起動することができるようになる。

【0037】また、Flashメモリ17のデータが破壊されるなどして復旧不能な状態になったとしても、セーフモードを用いれば、予めROM16に記憶された設定情報を用いて必要最低限の動作が可能な状態に復旧するので、故障原因の解析やその修復などを行うことができる。

【0038】次に、パッチ処理について説明する。

【0039】再起動時にRAM18上のファイルシステムが初期化されるため、常駐プログラムに当てられたパッチも同時に初期化されてしまうことになる。これを防ぐため、内蔵ディスク（Flashメモリ17）上にパッチファイルを保存しておき、「準備起動」時にこれらのパッチファイルをRAM18上にコピーする。その際、各パッチファイルにバージョン番号を付しておくことで、ROM16のバージョン番号よりも新しいパッチファイルを対象としてコピーする。また、パッチファイルを採用できないプログラムモジュールのバージョン番号をバージョン情報に含めておき、該当するパッチファイルをコピーしないように制御する。

【0040】以下に、図3を参照して本装置のパッチ処

理の動作を説明する。

【0041】図3は前記ステップA19で実行されるパッチ処理を示すフローチャートである。

【0042】まず、ROM16のバージョン番号をVdev（devはデバイスの略）とする（ステップB11）。そして、CPU11は本装置の内蔵ディスクであるFlashメモリ17に保存された各パッチファイルを1つずつ読み込み、そのパッチファイルのバージョン番号をVfileとして（ステップB12～B14）、このVfileとVdevとを比較する（ステップB15）。

【0043】ここで、Vdev<Vfileである場合、つまり、ROM16のバージョンよりもパッチファイルのバージョンの方が新しい場合には、当該パッチファイルがコピー可能な対象として選出される。ただし、パッチファイルのバージョンが新しくとも、そのバージョンによってはROM16内のドライバなどに適用できないものも存在するため、CPU11は当該パッチファイルのバージョン情報を参照して、採用してはならないバージョンであるか否かを判断する（ステップB16）。

【0044】このようにして、CPU11はパッチファイルのバージョン番号VfileとROM16のバージョン番号Vdevとを比較して、ROM16のバージョンよりも新しく（ステップB15のYes）、かつ、当該ROM16に採用可能なパッチファイルを検索することにより（ステップB16のYes）、これらの条件に該当するパッチファイルのみをFlashメモリ17から抽出してRAM18のファイルシステムにコピーする（ステップB17）。また、ROM16のバージョンよりも古いパッチファイルであった場合（ステップB15のNo）あるいはROM16に採用できないパッチファイルであった場合には（ステップB16のYes）、CPU11はそのパッチファイルをFlashメモリ17から削除する（ステップB18）。

【0045】このように、RAM18にパッチファイルを持たせている場合に、リセットによりRAM18が初期化されたとしても、Flashメモリ17からRAM18に適切なパッチファイルがコピーされるので、再起動時にそのパッチファイルを用いてドライバを含む各プログラムを正常に動作させることができる。

【0046】なお、前記実施形態では、「準備起動」と「本起動」の判断を初期化済みファイルの有無によって行ったが、特にこのようなファイルを作成しなくとも、例えばフラグ等の情報を用いて行うこともできる。

【0047】また、前記実施形態では、セーフモードフラグf1により通常モードとセーフモードを判断し、クリアリブートフラグf2によりRAM18上のファイルシステムを初期化するかどうかを判断するようにしたが、1つのフラグにてこれらの判断を行うようにしても良い。

【0048】また、前記実施形態では、パッチファイル

と共に採用しては成らないROMのバージョン番号を保持するようにしたが、逆に採用しても良いROMのバージョン番号を保持したり、さらに採用しても良いバージョンの範囲を指定しておくような構成も可能である。

【0049】要するに、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、前記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態で示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、「発明が解決しようとする課題」で述べた効果が解決でき、「発明の効果」の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0050】また、前記実施形態において記載した手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、例えばメモリカード等の記録媒体に書き込んで各種装置に適用したり、そのプログラム自体をネットワーク等の伝送媒体により伝送して各種装置に適用することも可能である。本装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録されたプログラムあるいは伝送媒体を介して提供されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されることにより、前述した処理を実行する。

【0051】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、起動対象となるプログラムの動作環境を規定する設定情報を第1のメモリ（Flashメモリ）に保持しておき、再起動時にプログラム作業用の第2のメモリ（RAM）を初期化し、第1のメモリに保持されたプログラムの設定情報を第2のメモリに書き込むようにしたため、以前と同じ動作環境の下でプログラムを正常に再起動することができる。

【0052】また、第1のメモリにプログラムのパッチ情報を含めて保持しておくことで、再起動時にそのパッチ情報を第2のメモリに書き込んでプログラムを再起動することができる。この場合、パッチ情報にバージョン情報を付加して第1のメモリに用意しておき、本装置に搭載されたプログラムに適合したバージョンのパッチ情報のみを対象として第2のメモリに書き込むことにより、プログラムが動作不能となることを防止することができる。

【0053】さらに、第3のメモリ（ROM）にユーザに関する情報を除いたプログラムの設定情報を記憶しておき、特定の操作により、この第3のメモリから第2のメモリに設定情報を書き込むようにしたこと、第2のメモリが破壊されるような事態になった場合でもプログラムを再起動することができ、故障原因の解析や修復を行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る情報処理装置の構成を示すブロック図。

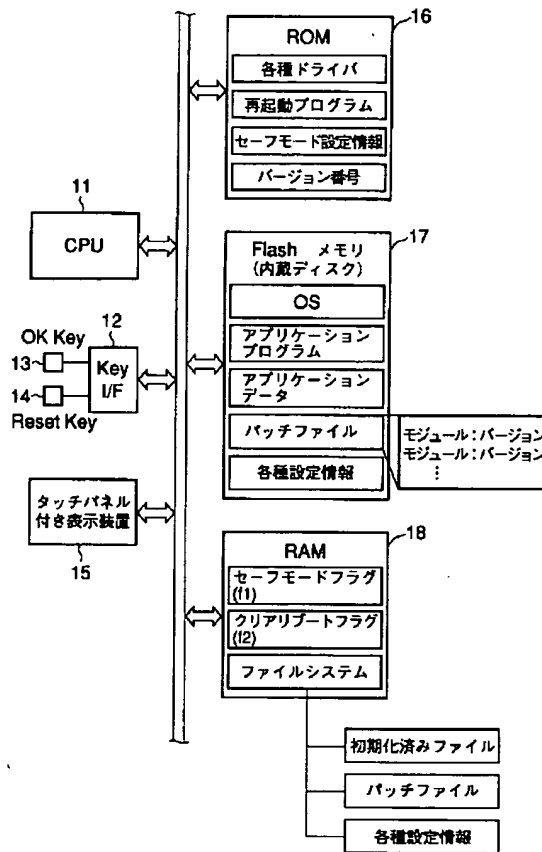
【図2】前記情報処理装置における再起動処理を示すフローチャート。

【図3】前記情報処理装置におけるパッチ処理を示すフローチャート。

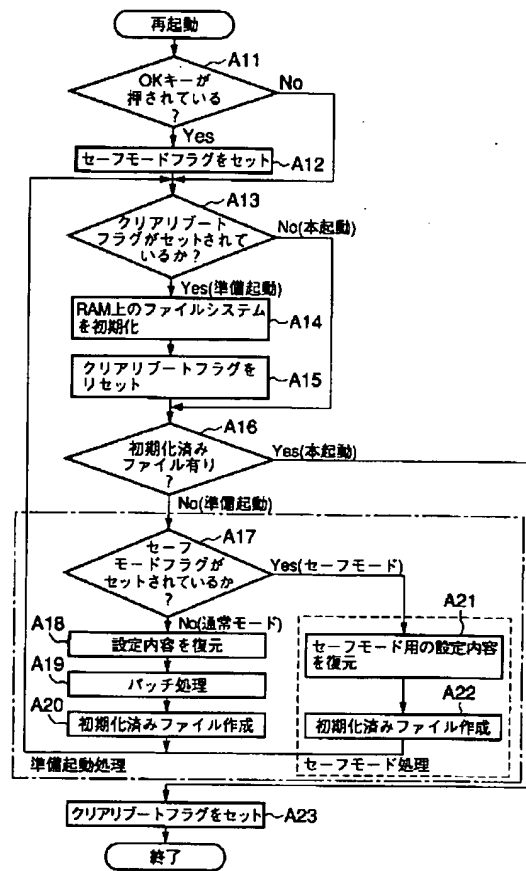
【符号の説明】

- 10…システムバス
- 11…CPU
- 12…キーインタフェース
- 13…OKキー
- 14…リセットキー
- 15…表示装置
- 16…ROM
- 17…Flashメモリ
- 18…RAM

【図1】



【図2】



【図3】

